

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-93208

(43) 公開日 平成10年(1998) 4月10日

(51) Int.Cl.⁹
H 0 5 K 1/02

識別記号

F I
H 0 5 K 1/02

F
T

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-246285

(22) 出願日 平成8年(1996) 9月18日

(71) 出願人 000003263

三菱電線工業株式会社
兵庫県尼崎市東向島西之町8番地

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社
東京都新宿区西新宿三丁目19番2号

(72) 発明者 田平 昌俊

兵庫県伊丹市池尻4丁目3番地 三菱電線
工業株式会社伊丹製作所内

(72) 発明者 須藤 恭秀

兵庫県伊丹市池尻4丁目3番地 三菱電線
工業株式会社伊丹製作所内

(74) 代理人 弁理士 岡田 和秀

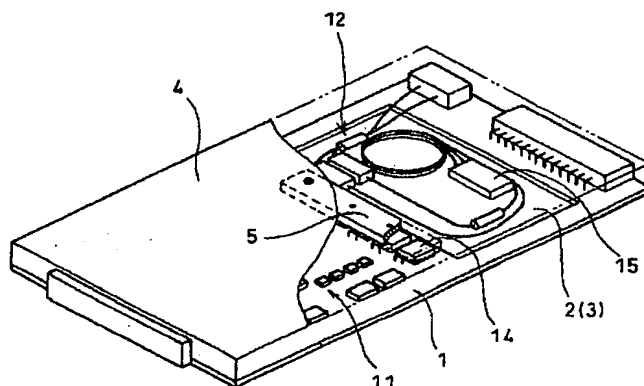
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光通信用回路基板

(57) 【要約】

【課題】 発熱部品に対する十分な放熱効果を得ながらコストの低減を図ることができる構成とされた光通信用回路基板を提供する。

【解決手段】 本発明にかかる光通信用回路基板は、厚み方向に沿って貫通した開口部3を有し、表面上には発熱性電子部品14を含む電子部品11が搭載された配線基板1と、配線基板1の裏面上に固定されたうえで開口部3を閉塞し、表面上には光学部品12が搭載された放熱基板2と、配線基板1及び放熱基板2の表面上を囲んで固定された金属カバー4とを具備しており、発熱性電子部品14と金属カバー4とが互いに熱結合されていることを特徴とする。なお、この際における発熱性電子部品14が、金属カバー4の内面上に搭載されていてもよいことは勿論である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 厚み方向に沿って貫通した開口部を有し、表面上には発熱性電子部品を含む電子部品が搭載された配線基板と、配線基板の開口部を閉塞して表面上には光学部品が搭載された放熱基板と、配線基板及び放熱基板の表面上を囲んで配置された金属カバーとを備えており、発熱性電子部品と金属カバーとは互いに熱結合されていることを特徴とする光通信回路基板。

【請求項2】 請求項1記載の光通信回路基板であって、

発熱性電子部品の搭載位置と対向する金属カバーの内面上の所定位置には発熱性電子部品へと向かって突出する金属ブロック体が配置されており、金属ブロック体と発熱性電子部品との間には伝熱性及び絶縁性を有する弾性部材が介装されていることを特徴とする光通信回路基板。

【請求項3】 請求項1記載の光通信回路基板であって、

発熱性電子部品の搭載位置と対向する金属カバーの所定位置には発熱性電子部品へと向かって突出する切り起こし片が形成されており、切り起こし片と発熱性電子部品との間には伝熱性及び絶縁性を有する弾性部材が介装されていることを特徴とする光通信回路基板。

【請求項4】 厚み方向に沿って貫通した開口部を有し、表面上には発熱性電子部品を除く電子部品のみが搭載された配線基板と、配線基板の開口部を閉塞して表面上には光学部品が搭載された放熱基板と、配線基板及び放熱基板の表面上を囲んで配置された金属カバーとを備えており、発熱性電子部品は金属カバーの内面上に搭載されていることを特徴とする光通信回路基板。

【請求項5】 請求項1ないし請求項4記載の光通信回路基板であって、

放熱基板及び金属カバーのそれぞれは、外周面が黒色に着色されたものであることを特徴とする光通信回路基板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子部品及び光学部品が搭載されたうえで光通信機器を構成する際に用いられる光通信回路基板（以下、回路基板という）にか

【0002】

【従来の技術】従来から、光通信機器の一例としては光ファイバ増幅器が知られており、このような光ファイバ増幅器のうちには、図6で簡略化して示すように、多種多様な電子部品11及び光学部品12を単一の配線基板13における同一表面上に搭載したものがある。そして、この際における電子部品11のうちにはレーザ駆動用トランジスタやペルチェ冷却素子駆動用トランジスタ、電流制限用抵抗、電流検出用抵抗などの発熱性電子

部品14が含まれる一方、光学部品12のうちには発熱作用の大きなレーザ15が含まれているため、放熱対策をも考慮したうえでの構造設計を実行する必要がある、その対策としては金属ベース、つまり、アルミニウムや銅などの金属を用いて作製された配線基板13を使用するのが一般的となっている。なお、図中の符号16は配線基板13の表面上を囲んで配置された金属カバーであり、この金属カバー16は電子部品11及び光学部品12の保護用として設けられたものである。

10 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の形態にかかる光ファイバ増幅器の構成時に金属ベースの配線基板13を使用したのでは、ガラスエポキシなどからなる通常の回路基板を用いる場合と比べてコスト高になることが避けられないばかりか、金属ベースの配線基板13であるにも拘わらず発熱性電子部品14とレーザ15とを同一の配線基板13上に搭載している限りは十分な放熱効果が得られなかった。つまり、この際においては、金属ベースの配線基板13の有する伝熱性が良すぎるため、発熱性電子部品14からの放熱がレーザ15へと流れ込むことになり、レーザ15の放熱が阻害されることが起こっていた。

【0004】そして、光ファイバ増幅器の回路規模が大きくなるに従って電子部品11及び光学部品12の搭載数が増えることになり、スルーホール加工された両面タイプの配線基板を使用する必要があるため、金属ベースの配線基板13に要するコストの大幅な増大を招くことも避けられないという不都合が生じていた。

【0005】本発明は、これらの不都合に鑑みて創案されたものであって、発熱部品に対する十分な放熱効果を得ながらコストの低減を図ることができる構成とされた回路基板の提供を目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1にかかる回路基板は、厚み方向に沿って貫通した開口部を有し、表面上には発熱性電子部品を含む電子部品が搭載された配線基板と、配線基板の開口部を閉塞して表面上には光学部品が搭載された放熱基板と、配線基板及び放熱基板の表面上を囲んで配置された金属カバーとを備えており、発熱性電子部品と金属カバーとが互いに熱結合されていることを特徴とする。そして、請求項2にかかる回路基板は、発熱性電子部品の搭載位置と対向する金属カバーの内面上の所定位置に発熱性電子部品へと向かって突出する金属ブロック体が配置されており、金属ブロック体と発熱性電子部品との間には伝熱性及び絶縁性を有する弾性部材が介装されていることを特徴とする一方、請求項3にかかる回路基板は、発熱性電子部品の搭載位置と対向する金属カバーの所定位置に発熱性電子部品へと向かって突出する切り起こし片が形成されており、切り起こし片と発熱性電子部品との間には伝熱性及

び絶縁性を有する弾性部材が介装されていることを特徴としている。

【0007】また、本発明の請求項4にかかる回路基板は、厚み方向に沿って貫通した開口部を有し、表面上には発熱性電子部品を除く電子部品のみが搭載された配線基板と、配線基板の開口部を閉塞して表面上には光学部品が搭載された放熱基板と、配線基板及び放熱基板の表面上を囲んで配置された金属カバーとを備えており、発熱性電子部品が金属カバーの内面上に搭載されていることを特徴とする。さらに、請求項5にかかる回路基板は、放熱基板及び金属カバーそれぞれの外周面が黒色に着色されていることを特徴とする。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0009】図1は本実施の形態にかかる回路基板を簡略化して示す組立斜視図、図2はその側断面図であり、図3ないし図5のそれぞれは第1ないし第3の変形例にかかる回路基板を示す側断面図である。なお、図1ないし図5において、従来の形態にかかる図6と互いに同一である部品、部分には同一符号を付している。

【0010】本実施の形態にかかる回路基板は光通信機器の一例であるところの光ファイバ増幅器を構成する際に使用されるものであり、図1で示すように、レーザ駆動用トランジスタやペルチェ冷却素子駆動用トランジスタ、電流制限用抵抗、電流検出用抵抗などの発熱性電子部品14を含む多数個の電子部品11が表面上に搭載されたガラスエポキシ製の配線基板1と、発熱作用の大きなレーザ15を含む光学部品12が表面上に搭載された放熱基板2とを具備している。そして、配線基板1にはその厚み方向に沿って貫通した開口部3が形成されており、アルミニウムや真鍮、銅などのような金属またはセラミックを用いることによって作製された放熱基板2は、ネジ止めなどでもって配線基板1の裏面上に固定されたうえで開口部3を閉塞している。なお、ここでは、放熱基板2を配線基板1に対してネジ止めすることを行っているが、このような構成に限定されることはなく、例えば、放熱基板2及び開口部3の形状と大きさを予め合致させておいたうえで開口部3内に放熱基板2を圧入することも可能である。

【0011】したがって、放熱基板2の表面上に搭載された光学部品12のそれぞれは配線基板1の開口部3を通過したうえで配線基板1の表面側に露出していることになり、配線基板1の表面上に搭載された電子部品11の各々と必要に応じて互いに接続されている。そこで、光学部品12のうちに含まれたレーザ15は放熱基板2に対して直接的に熱結合していることになり、このレーザ15で発生した熱は放熱基板2から外部へと放散される。なお、図1では、配線基板1のほぼ中央位置に対して開口部3を形成しているが、開口部3の形成位置が限

定されることはなく、配線基板1の一辺側でもって外部に開放される位置に開口部3が形成されていてもよいことは勿論である。

【0012】また、本実施の形態にかかる回路基板はアルミニウムや真鍮、銅などの薄板を屈曲加工してなる金属カバー4を具備しており、この金属カバー4は互いに一体化された配線基板1及び放熱基板2の表面上を取り囲むようにして配置されている。そして、図2で示すように、配線基板1の表面上に搭載された発熱性電子部品14の搭載位置と対向する金属カバー4の内面上の所定位置には、アルミニウムや真鍮、銅などからなる金属ブロック体5がネジ止めなどで固定されており、発熱性電子部品14へと向かって突出する状態で固定された金属ブロック体5と発熱性電子部品14との間には伝熱性及び絶縁性を有する弾性部材6、例えば、熱抵抗の低いシリコーンゲルなどのような弾性部材6が介装されている。

【0013】そこで、レーザ駆動用トランジスタなどの発熱性電子部品14は、金属ブロック体5及び弾性部材6を介したうえで金属カバー4と直接的に熱結合していることになり、発熱性電子部品14で発生した熱は金属ブロック体5及び弾性部材6を通ったうえで金属カバー4から外部へ向かって放散されることになる。すなわち、この実施の形態においては、発熱性電子部品14で発生する熱が金属カバー4を通じて放散させられ、かつ、光学部品12であるレーザ15で発生した熱が放熱基板2から放散させられることになり、放熱経路が2つに分離された状態となっているので、発熱性電子部品14及びレーザ15を同一の放熱基板2上に配置した場合よりも優れた放熱効率を確保しうることになる。

【0014】なお、本実施の形態における発熱性電子部品14が図示したリード端子タイプに限られることはなく、表面実装タイプであってもよいことは勿論である。そして、第1の変形例を示す図3のように、発熱性電子部品14が配線基板1の表面上に並列して搭載された表面実装タイプである場合には、伝熱性及び絶縁性を有するシリコーンゲルなどの弾性部材6を介装したうえで発熱性電子部品14のそれぞれと金属カバー4の内面上に固定された金属ブロック体5とは互いに熱結合していることになる。なお、この際においては、弾性部材6が絶縁性を有しているため、各発熱性電子部品14の外部電極同士が金属ブロック体5を介したうえで導通することは起こり得ない。

【0015】ところで、以上のような構成とされた回路基板では、金属カバー4の内面上の所定位置に金属ブロック体5を配置したうえで、この金属ブロック体5と発熱性電子部品14との間に伝熱性を有する弾性部材6を介装することを行っているが、このような構成に限定されることはなく、第2の変形例を示す図4のような構成とすることも可能である。すなわち、この変形例において

は、一体化された配線基板2及び放熱基板2の表面上を取り囲んで配置された金属カバー4における所定位置、つまり、配線基板1の表面上に搭載された発熱性電子部品14の搭載位置と対向する金属カバー4の所定位置に切り起こし片4aを設けておくことが行われており、この切り起こし片4aは発熱性電子部品14へと向かって突出した状態として屈曲させられている。

【0016】そして、屈曲させられた切り起こし片4aと発熱性電子部品14との間には、シリコンゲルなどのような伝熱性及び絶縁性を有する弾性部材6が介装されている。したがって、金属カバー4に設けられた切り起こし片4aと発熱性電子部品14とは互いに熱結合しており、レーザ駆動用トランジスタなどの発熱性電子部品14で発生した熱は切り起こし片4a及び弾性部材6を通ったうえで金属カバー4から外部へと放散されることになる。そのため、図4で示す変形例の構成を採用した際にも、金属ブロック体5を用いた場合と同様の結果が得られることになる。

【0017】さらに、実施の形態及び第1、第2の変形例では、発熱性電子部品14を含む電子部品11の全てを配線基板1の表面上に搭載し、発熱性電子部品14と金属カバー4とを互いに熱結合させているが、第3の変形例である図5のような構成を採用することも可能である。つまり、この第3の変形例にかかる回路基板は、厚み方向に沿って貫通した開口部3を有し、表面上には発熱性電子部品14を除く一般的な電子部品11のみが搭載された配線基板1と、この配線基板1の開口部3を閉塞して表面上にはレーザ15を含む光学部品12が搭載された放熱基板2と、一体化された配線基板1及び放熱基板2の表面上を取り囲んで配置された金属カバー4とを具備したものであり、この際における発熱性電子部品14は吊り下げタイプのサポート7を利用したうえで金属カバー4の内面上に対して搭載されている。

【0018】すなわち、ここでの発熱性電子部品14は表面実装タイプではなくてリード端子タイプとされたものであり、発熱性電子部品14それぞれのリード端子14aは配線基板1側へと屈曲させられたうえで、配線基板1の表面上に形成された電極パターン（図示せず）と接続されている。そこで、レーザ駆動用トランジスタなどの発熱性電子部品14は金属カバー4と直接的に熱結合していることになり、この発熱性電子部品14で発生した熱は金属カバー4から外部に向かって放散させられてしまう。そして、この際においては、実施の形態や第1、第2の変形例の場合と同じく、光学部品12であるレーザ15で発生した熱が放熱基板2から放散させられているので、やはり2つの放熱経路が存在することになり、優れた放熱効率を確保しうる。

【0019】さらにまた、本実施の形態における放熱基板2及び金属カバー4がアルミニウム製である場合には

いわゆる黒アルマイト処理を施し、他の金属やセラミックからなるものである場合には黒色塗装などによって放熱基板2及び金属カバー4それぞれの外周面を黒色に着色しておくことが好ましく、着色しておいた場合には放熱基板2及び金属カバー4の熱放射効率が高まり、これらの有する放熱性が向上することになる。なお、以上の説明においては、本実施の形態にかかる回路基板が光ファイバ増幅器の構成時に使用されるものであるとしているが、光ファイバ増幅器のみに限られることはなく、他の一般的な光通信機器に対しても適用可能であることは勿論である。

【0020】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の回路基板においては、配線基板と一体化された放熱基板上に光学部品を搭載し、かつ、配線基板及び放熱基板を囲んで配置された金属カバーと配線基板上に搭載された発熱性電子部品とを互いに熱結合させているので、発熱性電子部品及び光学部品それぞれの放熱経路を各別として確保することが可能となる。したがって、発熱部品に対する十分な放熱効果を得ることができるばかりか、ガラスエポキシなどの安価な素材からなる配線基板を使用しうることになる結果、コストの大幅な低減を図ることができる。

【0021】また、発熱性電子部品を金属カバーの内面上に搭載した場合にも発熱性電子部品及び光学部品それぞれの放熱経路を各別に確保することが可能となるので、発熱部品に対する十分な放熱効果とともに、コストの低減を図ることができるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施の形態にかかる回路基板を簡略化して示す組立斜視図である。

【図2】その要部を示す側断面図である。

【図3】第1の変形例にかかる回路基板の要部を示す側断面図である。

【図4】第2の変形例にかかる回路基板の要部を示す側断面図である。

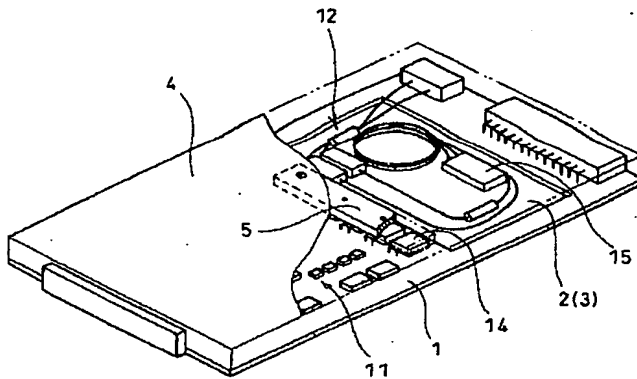
【図5】第3の変形例にかかる回路基板の要部を示す側断面図である。

【図6】従来の形態にかかる回路基板を簡略化して示す組立斜視図である。

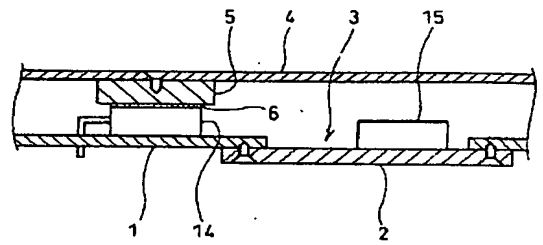
【符号の説明】

- 1 配線基板
- 2 放熱基板
- 3 開口部
- 4 金属カバー
- 11 電子部品
- 12 光学部品
- 13 発熱性電子部品

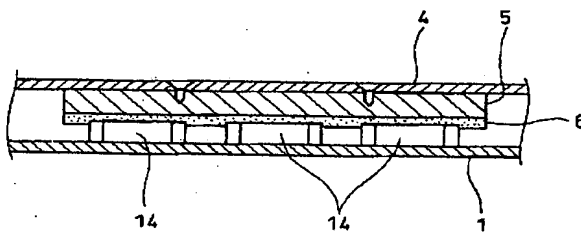
【図1】



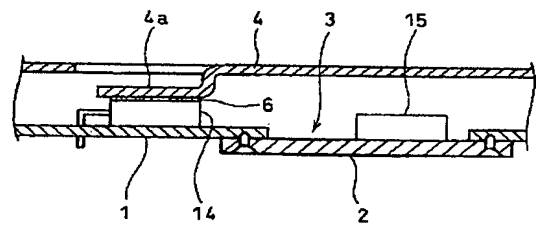
【図2】



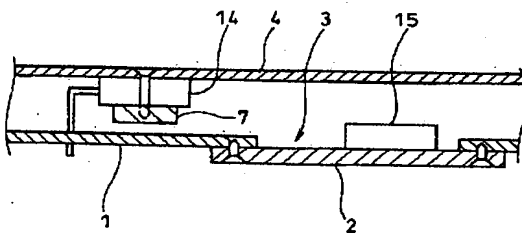
【図3】



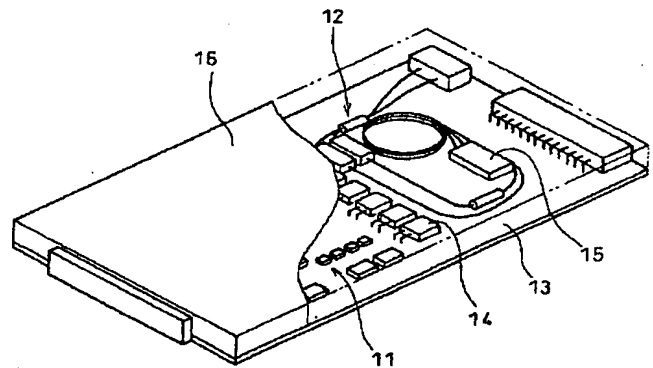
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 ▲吉▼田 実

兵庫県伊丹市池尻4丁目3番地 三菱電線
工業株式会社伊丹製作所内

(72)発明者 橋本 守

兵庫県伊丹市池尻4丁目3番地 三菱電線
工業株式会社伊丹製作所内

(72)発明者 奥山 貴志

兵庫県伊丹市池尻4丁目3番地 三菱電線
工業株式会社伊丹製作所内

(72)発明者 中沢 正隆

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

(72)発明者 山田 英一
東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内